



# *Круговорот веществ в природе*

# Биосфера

Биосфера (греч. bios - жизнь + sphaira - шар) - наружная оболочка Земли, населенная живыми организмами, составляющими в совокупности живое вещество планеты. Термин "биосфера" предложен австрийским геологом Э. Зюссом, учение о биосфере было создано и развито российским и советским ученым Вернадским Владимиром Ивановичем.

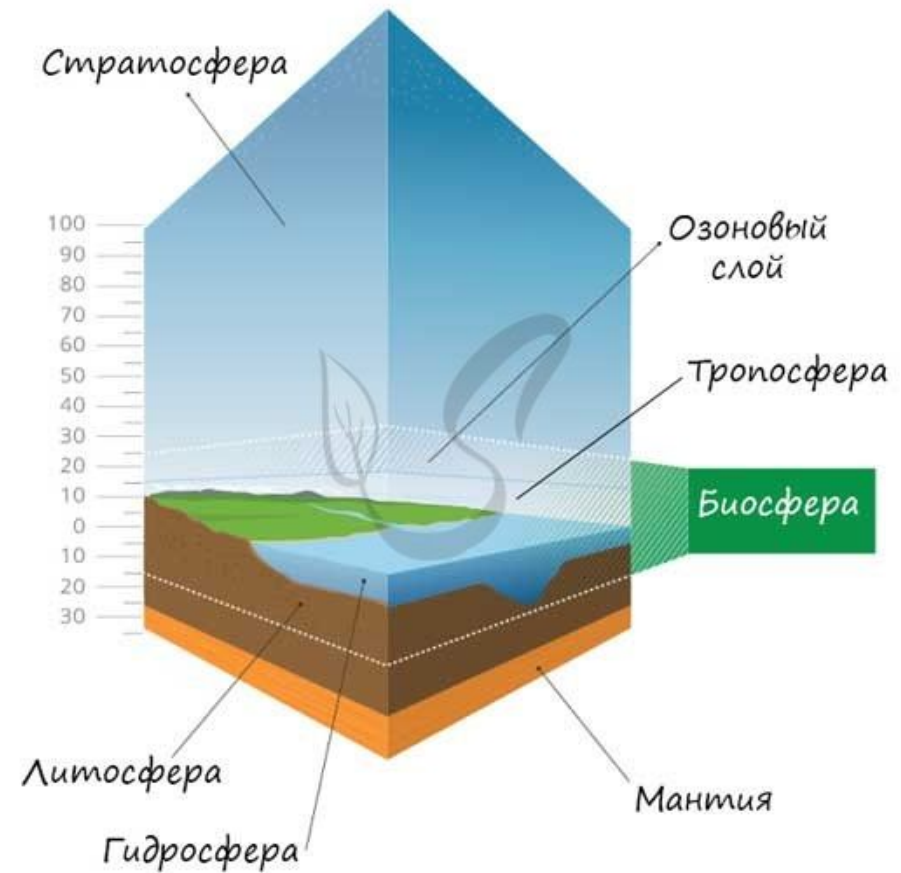
Биосфера - совокупность всех биогеоценозов, это открытая система, структура и свойства которой определяются деятельностью организмов в прошлом и настоящем. Биосферу можно рассматривать как часть лито-, гидро- и атмосферы, заселенную живыми существами.



# Границы биосферы

Общая толщина биосферы приблизительно 17 км. Живые организмы проникают вглубь литосферы на расстояние до 6-7 км, заселяют всю толщу гидросферы (до самого дна мирового океана). В атмосфере живые организмы встречаются в нижней части - тропосфере, которую сверху ограничивает озоновый слой (часть стратосферы).

Выше "озонового экрана" существование жизни в привычном для нас виде невозможно, так как губительное УФ (ультрафиолетовое) излучение уничтожает все живое. Возникновению жизни в недрах Земли препятствует высокая температура, оказывающая разрушительное воздействие.



# Вещество биосферы

Многокомпонентная сложная система биосферы включает несколько отдельных элементов. Вернадский В.И. создал учение, в соответствии с которым вещество биосферы состоит из:

## 1. Живое вещество

Совокупность всех живых организмов на нашей планете. Именно Вернадский показал, что деятельность живых существ - важнейший фактор геологических изменений планеты.

## 2. Косное вещество

Формируется без участия живых организмов. Базальт, гранит, песок, золотоносные руды. К косному веществу можно отнести горные породы магматического происхождения, образовавшиеся в результате извержения вулканов.



# Вещество биосферы

## 3. Биогенное вещество

Это вещество образуется живыми организмами в процессе их жизнедеятельности. Примерами биогенного вещества могут послужить залежи известняка, природный газ, кислород, нефть, каменный уголь, торф.



# Вещество биосферы

## 4. Биокосное вещество

Биокосное вещество создается одновременно деятельностью живых организмов и косными процессами. Таким образом, биокосное вещество объединяет в себе живое и косное вещества.

К биокосному веществу относятся пресная и соленая вода, почва, воздух. Почва является верхним наиболее плодородным слоем литосферы Земли. Почва - уникальный продукт совместной деятельности живых организмов, то есть биологических и геологических процессов, протекающих в живой природе.



# Функции живого вещества

Важнейший компонент биосферы - живое вещество, то есть - живые организмы. Их деятельность приводит к наиболее значительным геологическим изменениям в биосфере, они обеспечивают круговорот веществ - главное условие зарождения новой жизни.

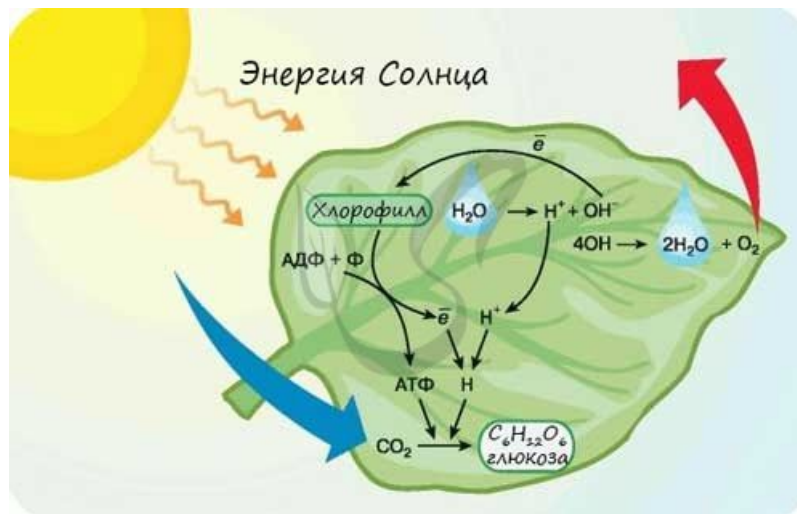
Перечислим важнейшие функции живого вещества:

## 1. Энергетическая

Живые организмы постоянно получают и преобразуют энергию. Растения преобразуют энергию солнечного света в энергию химических связей, а животные передают ее по цепочке. После смерти растений и животных энергия возвращается в круговорот благодаря бактериям и грибам - сапротрофам (греч. *sapros* – гнилой), разлагающим мертвое органическое вещество.

## 2. Газовая

Деятельность живых организмов обеспечивает постоянный газовый состав атмосферы. В ходе дыхания животные поглощают кислород и выделяют углекислый газ, а растения в ходе фотосинтеза поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Бактерии хемотрофы также выделяют в атмосферу некоторые газы, полученные окислением сероводорода, азота.



# Функции живого вещества

## 3. Концентрационная

Я никогда не перестану восхищаться этой функцией живого вещества. Вы только вдумайтесь: на одной и той же почве, рядом друг с другом, растут совершенно разные растения по форме, размеру и окраске плодов, цветков! Каждый раз задумываешься: как это возможно?

Это связано с тем, что каждое живое существо избирательно накапливает определенные химические элементы. К примеру, многие моллюски накапливают кальций, образуют известковый скелет - раковину. После их смерти раковины опускаются на дно, в результате чего создаются залежи полезных ископаемых - известняка (мела).

В результате жизнедеятельности мха сфагнума образуется полезное ископаемое - торф, а папоротниковидные образуют каменный уголь. Это концентрат углеродистых и кальциевых соединений в погибших растениях, которые тысячелетиями отмирали и образовали залежи ископаемых.



# Функции живого вещества

## 4. Окислительно-восстановительная

Живые организмы способны окислять и восстанавливать различные химические вещества. На реакциях окисления и восстановления основан метаболизм (обмен веществ) любого живого существа, подобные реакции протекают постоянно в ходе фотосинтеза, энергетического обмена.

## 5. Деструктивная

Без разрушения "старой" жизни, невозможно возникновение "новой". После смерти живых существ их останки подвергаются разрушению, из них высвобождается энергия, накопленная в связях химических веществ. Непрерывный круговорот должен продолжаться всегда - это главное условие жизни.



*Сапротрофы — растения, грибы и бактерии,  
питающиеся органическим веществом  
отмерших организмов*





# Теория биогенной миграции атомов Вернадского В.И.

Все атомы, которыми мы обладаем, которые стали частью наших рук, глаз, носа, языка - все эти атомы кому-то принадлежали до нас! За миллиарды лет существования Земли они успели побывать в мириадах растений, грибов и животных. То, что наши атомы сейчас с нами - великое чудо и немыслимая случайность.



Когда я умру из моих костей  
вырастут цветы. И в них буду я.  
Это и есть вечность.  
- Эдвард Мунк



# Ноосфера

Ноосфера (греч. noos - разум и sphaira - шар) - термин введенный русским ученым В.И. Вернадским. Ноосфера подразумевает взаимодействие природы и общества, при котором человек является главным определяющим фактором эволюции. Человек становится крупнейшей геологической силой.

Споры о том, можно ли считать современный этап развития цивилизации ноосферой остаются открытыми. Основная идея ноосферы - разумное, рациональное поведение человека, при котором он сосуществует в гармонии со всеми другими формами жизни.

К сожалению, нынешняя ситуация напоминает старую поговорку: "Пока не потеряешь, не осознаешь ценность". Неужели растения должны исчезнуть с лица Земли, чтобы мы вспомнили о том, что благодаря фотосинтезу в их листьях мы дышим кислородом? В этом случае чувство нашего ложного величия может сильно пострадать.



# Круговорот веществ

Углерод находится в природе в основном в составе углекислого газа, угольной кислоты и ее нерастворимых солей - карбоната кальция (из которого состоят раковины моллюсков). Отмирая, живые организмы образуют залежи полезных ископаемых: торф, древесину, каменный уголь, нефть. Известняк может надолго исключить углерод из круговорота веществ.

Подобно этому, долгое время нефть и уголь были почти полностью исключены из круговорота веществ, однако в настоящее время человек "вернул их в строй" вместе с выхлопными газами.



# Круговорот веществ

Азот находится в воздухе, которым мы дышим, и составляет 78% от его объема. Большая часть азота поступает в почву и воду благодаря деятельности микроорганизмов, бактерий и водорослей.

Широко известны клубеньковые бактерии на корнях бобовых растений, находящиеся с ними в симбиозе. Клубеньковые бактерии переводят атмосферный азот в нитраты, которые необходимы для роста и развития растения и могут быть усвоены им, в отличие от атмосферного азота (газа).

В листьях в процессе биосинтеза азот преобразуется в белки. Травоядные животные поедают растения, таким образом, белок включается в их состав. После смерти животных белки разлагаются сапротрофами, которые выделяют аммиак, нитраты. Часть нитратов усваивается растениями, а часть восстанавливается бактериями до атмосферного азота - цикл замыкается.

